

RESTORATION OF HUMUS FORMS ON THE BULLDOZED PLOTS AND REFORESTED AGRICULTURAL LANDS IN THE ORE MTS.*

V. Podrázský

Czech University of Life Sciences, Faculty of Forestry and Wood Sciences, Department of Silviculture, Prague, Czech Republic

The presented study summarizes results of the research, related to the accumulation and restoration of the surface humus after degradation by bulldozing or related to creation of new layers of surface humus on reforested agricultural lands in the Ore Mts. region. The dynamics of humus forms was studied in stands of different tree species and with different soil preparation and site amelioration for 20 years in some cases. The special attention is paid to the Blue spruce (*Picea pungens*) and Birch (*Betula* spp.). The results confirmed considerable potential of tree species at restoration of holorganic layers, as the most suitable were confirmed birch and alder, as less effective Norway spruce and larch and as a minor species the Blue spruce. Basing on the research results, the spontaneous processes can produce 1–2.5 t/ha of the surface holorganic layer per year at formation of the surface humus *de novo*.

reforestation of degraded lands; surface humus; amelioration; tree species composition; humus forms; accumulation

INTRODUCTION

The rapidity of degraded forest lands restoration and the revitalization of forest functions are very important themes at present. There is a wide range of relevant sites, for example the revitalization of mining areas, land reclamation after large development activities, reforestation of the marginal agricultural lands, soil revitalization after bulldozing in the Ore Mts. (Podrázský, 2006a). In all these cases, the regeneration of the forest character is the vital topic. In the presented paper, the restoration of surface humus on the bulldozed sites and on the afforested agricultural lands in the Ore Mts. region is the concern. In the first case, 4396.5 ha were bulldozed in the Ore Mts., according to the data of ÚHÚL. In the other one, thousands of ha were reforested in the last century. The most typical sites are in the 7th, i.e. beech-spruce altitudinal vegetation zone, in the higher mountain locations respectively with typical type of the nutrient cycling. The majority of nutrients is recycled between tree vegetation and surface humus, so the vital holorganic horizons, absent in above mentioned cases, are vital in the forest vitality and stability (Ulbrichová, Podrázský, 2003). The deterioration of holorganic layers results in the lowered function potential of forest stands and sites. At present, the windrows are displaced on a part of plots again, to restore organic surface layers, on a large portion of the devastated areas, the spontaneous succession of the humus forms is the only one possible process, with its accumulation, humification and transformation processes. Aim of the presented study is the initial quantification of this succession on both bulldozed, both agricultural sites.

MATERIAL AND METHODS

The studies were performed in the top flat area of the Ore Mts., in the vicinity of the Boleboř village on the ownership of the Municipal Forests Jirkov, further close to the Fláje village. They were performed on several types of sites. As a comparison – i.e. standard – the intact stands of Norway spruce, Blue spruce, Rowan tree and Birch were studied. The sites after bulldozer site preparation were compared with the intact ones, where the restoration of the surface humus is running from zero, as well as some afforested agricultural lands. The main aim was the determination of the quantity of the humus forms and further to describe the first phases since the site reforestation.

State of intact humus forms in the region of interest

The state of intact humus forms as well as the rapidity of their restoration in typical conditions of 6th (Spruce-Beech) to 8th (Spruce) vegetation altitudinal zones was studied on two localities, on the locality Boleboř I and Fláje I. The first locality (Boleboř I) is located on the property of Jirkov municipal forests. The altitude ranges between 840–860 m a.s.l., the geological bedrock is formed by metamorphites (schists), soil type can be described as cryptopodzol, forest type as 7K4 – *Fageto-Piceetum acidophilum – terraced* (Podrázský et al., 2003). The particular plots are in the parts with intact soil, where the Rowan tree stand (*Sorbus aucuparia* – 25 years) was sown or the Norway spruce stand (*Picea abies* – 30 years) was planted. The sampling took place in the year 1999.

* The paper originated as a part of the research project NAZV QG50105 Obnova lesního prostředí při zalesnění nelesných a devastovaných stanovišť.

The comparison of intact humus forms under the birch (*Betula pendula*) with lower layer of Blue spruce and pure Blue spruce (*Picea pungens*) stands was performed on the plot Fláje I (Novák, Slodičák, 2006a; Slodičák et al., 2002). The stand is located on the slope with S-aspect, in the altitude of 800 m a.s.l., forest type is determined as 7K3 (*Fageto-Piceetum acidophilum* – *Calamagrostis villosae*), soil type was described as Cambic Leptosol (Cambic Ranker). The stand was established by planting of 3 years old spruce plantings and by sowing of birch after clear-cutting of the former one in 1981. At the year of sampling (October 2002) the spruce was 21 years old.

Restoration of humus forms on devastated sites

This research was performed on three series of research plots, described as Boleboř II, Boleboř III and Fláje II and one more plot was added to these series.

The series Boleboř II was established for the study of Blue spruce and birch plantations on sites with bulldozer preparation. It was established by bulldozing in the year 1983, the Blue spruce plantation was 8 years old in the year 1994. The locality is in the same site conditions as the plot Boleboř I and III. Research plot is divided into two parts: the first one was without treatments after Blue spruce plantation and birch dissemination, the invading broadleaves were systematically eliminated on the second one. The birch stand showed following characteristics in the year 1994: individual number 42,100 pcs/ha, average height 2.25 m, average diameter (DBH) 1.2 cm, basal area 4.76 m²/ha. The total biomass was determined 14.29 t/ha for birch and 1.75 t/ha for Blue spruce respectively, in 1994. Mean increment was calculated in the value 1.75 t/ha (birch) and 0.55 t/ha (spruce) for the period 1991–1993 (Moravčík, Moravčíková, 1994). Our humus form sampling took place in years 1994, 1999, 2004.

The stands of the series Boleboř III were established in the years 1983–1985, in the altitude 850 m a.s.l., in the close vicinity, in the same site conditions. Different tree species were planted and site amelioration treatments used:

Soil preparation:

- bulldozer site preparation
- whole-area fertilization before local site preparation (4 t/ha CaCO₃, 0.5 t/ha K₂O + MgO, 0.2 t/ha P₂O₅)
- site preparation, after fertilization (1t/ha CaCO₃, 0.1 t/ha P₂O₅).

Planting technology:

- line ploughing
- line plantation distance 2 m.

Variants:

1. Mixed stand (*Picea pungens* Engelm., *Larix decidua* Mill., *Pinus contorta* Dougl., *Pinus strobus* L.) in numbers 5,000 pcs/ha. Black alder (*Alnus glutinosa*) was planted in amount 1,667 pcs/ha on the improved plot. Mixture was in lines.

2. Beech (*Fagus sylvatica* L.) in the amount 8,333 pcs/ha, spacing 2.0 x 0.6 m in the mixture with alder in the amount 2,500 pcs/ha.
3. Beech (*Fagus sylvatica* L.) in the amount 8,333 pcs/ha, spacing 2.0 x 0.6 m in the mixture with larch (*Larix decidua* Mill.), in the number 2,500 and spacing 2.0 x 0.6 m.
4. Blue spruce (*Picea pungens* Engelm.) In the number 5,000 pcs/ha, spacing 2.0 x 1.0 in the mixture with alder in the number 1,667 pcs/ha, on fertilized parts only.

Each variant have had 4 replications, two with fertilization, two without, together originated 16 particular plots of the size 60 x 25 m (0.15 ha), 13 was fenced as the protection against hoofed game. Plot evaluation was done in the year 2000. Due to extreme mezo- and micro-climatic conditions and due to game effects after destruction of fencing, only several variants were conserved (larch, alder, Blue spruce fertilized and non-fertilized).

The series Fláje II is oriented at the research of stands of Blue spruce. The experiment was established in the year 1996 in the top part of the Ore Mts. It is located on the S slope at the altitude 800 m a.s.l., the forest type is determined as SLT 8K1 (*Piceetum acidophilum* – *Avenella flexuosa*), the soil type as modal oligotrophic Cambisol (Novák, Slodičák, 2006b). The series is composed of three plots 0.1 ha in size (25 x 40 m). Blue spruce was compared with the Norway spruce stand, established in the same time and way. These two plots were completed by a bulldozed plot on the Svahová locality, in similar site conditions, from the year approximately 1991. Here, the upper soil was bulldozed to the E horizon, plot was planted with European larch. The sampling took place in October 2002 (age 18 years at this time).

On all plots, the amount of surface humus was determined separately for particular holorganic horizons, if possible to separate them. Sampling was provided by the steel frame 25 x 25 cm, in four replications. The dry matter amount was determined at 105 °C, determination of soil chemical characteristics was done by standard analytical methods and results were published in the following papers: Remeš, Podrázský (2003), Ulbrichová, Podrázský (2003), Ulbrichová et al. (2005). Statistical evaluation was done using analysis of variance at 95% significance level, Tukey test was used for analysis.

RESULTS AND DISCUSSION

In the presented work, only the quantification of results of the humus forms study are summarized on particular plots (Table 1).

On the research plot Boleboř I, very close amounts of the surface humus in both stands of Norway spruce and Rowan tree were documented. The change in tree species composition was not reflected by the humus form quantity nor soil chemical characteristics (Ulbrichová et al., 2004). Similar behaviour of the Rowan tree was docu-

Table 1. Amount of surface organic matter on the intact sites, in the forest stands originated after bulldozer site preparation and marginal agricultural land afforestation ($t \cdot ha^{-1}$)

Plot	Site	Age	Sampling	Horizon			Total
				L	F	H	
Boleboř I							
Rowan	7K4	Intact	1999	3.112	7.356	199.400	209.868
Spruce				3.860	43.544	153.564	200.968
Fláje I							
Birch	7K3	Intact	2002		24.488	131.56	156.048
Blue spruce					21.608	60.516	82.124
Boleboř II							
				Bulldozer			
Birch	7K4	10	1994	1.450	2.110	4.340	8.020
		15	1999		4.720	9.000	13.720
20		2004	6.120		18.690	24.810	
Blue spruce	10	1994	2.010	3.100	4.950	10.040	
	15	1999			14.520	14.520	
	20	2004			5.250	13.800	19.050
Boleboř III							
				Bulldozer			
Alder fertilized	7K4	16	2000		7.320	33.364	40.684
Alder fertilized		16	2000		5.636	23.072	28.708
Alder non-fertilized		16	2000		4.000	22.240	26.240
Blue spruce fertilized		16	2000		5.792	11.048	16.840
Blue spruce non-fertilized		16	2000			21.692	21.692
Larch non-fertilized		16	2000		8.156	19.336	27.492
Larch fertilized		16	2000		9.564	24.720	34.284
Fláje II							
				Agricultural land			
Norway spruce	8K1	18	2002		10.534	16.326	26.860
Blue spruce		18	2002		12.968	12.872	25.840
Svahová							
Larch		12	2002		4.820	5.156	9.976

Note: Forest types: 7K3 – *Fageto-Piceetum acidophilum* – *Calamagrostis villosa*, 7K4 – *Fageto-Piceetum acidophilum* – terraced, 8K1 – *Piceetum acidophilum* – *Avenella flexuosa*

mented also in other cases (M o r a v č í k , P o d r á z s k ý , 1992).

Much more visible differences were detected in the case of the Blue spruce and birch. In the first case, rapid surface degradation occurs, on the other hand, the birch has considerable relative soil protective and soil forming role (P o d r á z s k ý et al., 2004).

Long-term development on the plot Boleboř II documented also the low function potential of the Blue spruce comparing to birch (as well as to other tree species). Birch dominated the Blue spruce during 20 years considerably in the surface humus amount, showing even more favorable soil characteristics (P o d r á z s k ý et al., 2003).

Very positive effects were confirmed in the case of the alder. This species showed favorable effects on the forest soil and site regradation (Boleboř III locality). Effects were increased by fertilization, the accumulation of rela-

tively high quality humus followed (P o d r á z s k ý et al., 2003). These positive effects of alder on scarified and degraded sites were contrasting with the effects of this species on intact sites, with spontaneous decomposition processes. The further input of nitrogen could accelerate the tendencies to humus mineralization, nitrification and leaching of bases, even further soil acidification (B i n - k l e y , 1986; P o d r á z s k ý et al., 2005).

At the agricultural soil afforestation on the Fláje II locality, the comparable holorganic layer accumulation was documented in both spruce stands. The reason for this phenomenon is the large share of the ground vegetation on the litter formation in the Blue spruce stand, meanwhile the litter in the Norway spruce stand was formed without exception by this tree species. Moreover, by 10% lower content of the combustible components in the Blue spruce stand indicates higher mineral admixture there. The higher

Table 2. Minimum amount of surface organic matter corresponding to natural or intact site conditions

Vegetation zone	5 – fir-beech	6 – spruce-beech	7 – beech-spruce	8 - spruce
Soil type	Cambisol	Cambisol	Cambisol	
Thickness cm	L + F 2 H 1 – 3	L + F 1 – 2 H 1 – 4	L + F 1 – 2 H 1 – 4	
Amount t/ha	10 – 15	10 – 20	10 – 20	
Soil type		Cryptopodzol	Cryptopodzol	
Thickness cm		L + F 2 – 3 H 2 – 3	L + F 2 – 3 H 2 – 3	
Amount t/ha		10 – 30	10 – 30	
Soil type		Ranker	Podzol, Ranker	Podzol, Ranker
Thickness cm		L + F 2 – 4 H 2 – 5	L + F 2 – 4 H 2 – 5	L + F 2 – 4 H 2 – 5
Amount t/ha		40 – 100	50 – 100	100 – 150

Note: Cryptopodzol – entic Podzol, Ranker – Leptosol

quality organic matter of grass and herb vegetation enables higher bioturbation and mixing of organic and mineral particles in the open Blue spruce stand with no effective soil cover (Podrázský, Ulbrichová, 2005). The lower accumulation of holorganic horizon in the larch stand was documented also in other cases (Podrázský, Ulbrichová, 2004), proper fertilization can improve this trend, how it is documented on the plot Boleboř III.

Results of our research, as well as the results obtained during evaluation of other experiments in larger spectrum of site conditions (Podrázský, 2001a, b, 2006b; Podrázský, Remeš, 2007; Podrázský et al., 2003), they allow to estimate the amount of holorganic layers, indicating with high probability natural conditions in the surface humus accumulation, assuring stabile and functioning forest stands (Table 2). With this estimated amount of surface humus, the forest soils correspond approximately to the natural conditions in wide range. This state has to be reached (on degraded sites and afforested agricultural lands) using both the spread mass of the windthrows again, and the continuous accumulation of the surface organic matter, by the transformation of the litter of the vegetation. Based on our research, these spontaneous processes can produce 1–2.5 t/ha of the surface holorganic layer per year, as the result of accumulation, transformation and mineralization of the vegetation litter.

CONCLUSIONS

Results confirmed considerable potential of forest tree species at the holorganic layer restoration of both afforested agricultural lands as well as on the bulldozed sites even in the mountain locations. Large differences were described among particular forest tree species, as the mostly convenient, the birch and alder were found. Also other species, e.g. Norway spruce and European larch were relatively effective, as the least was determined Blue spruce.

The birch is a convenient forest tree species for similar conditions, it conserves and improves the soil relatively favorably.

The Blue spruce is a minor tree species from this aspect, it has not the soil protective or even improving role.

Results of our research are fully applicable in the further use in the forestry practice as well as in the continuing research. On the newly afforested locations with absence of the holorganic horizons, the annual new accumulation of 1–2.5 t/ha of surface organic matter can be expected during the first approximately 20 year of the new forest existence. The effects of forest tree species, site and site improving treatments are clearly detectable.

Acknowledgements

Author thanks to the Research Station Opočno for enabling of the sampling on respective research plots.

REFERENCES

- BINKLEY, D.: Forest nutrition management. New York, J. Wiley 1986. 289 pp.
- MORAVČÍK, P. – MORAVČÍKOVÁ, D.: Biomasa porostu břízy, smrku pichlavého, smrku ztepilého a jeřábu v Krušných horách. [Final report.] Ústav pro výzkum lesních ekosystémů 1994. 21 pp.
- MORAVČÍK, P. – PODRÁZSKÝ, V.: Nadzemní biomasa a zásoba živin mladých jeřábových porostů v imisní oblasti Krkonoš (Above-ground biomass and the nutrient accumulation in young mountain ash stands located in the Krkonoše Mountains). In: Práce Výzkumného ústavu lesního hospodářství a myslivosti, 77, 1992: 49–73.
- NOVÁK, J. – SLODIČÁK, M.: Výchova smíšených porostů břízy a smrku pichlavého v Krušných horách. In: Lesnický výzkum v Krušných horách. Teplice 20. 4. 2006. Jiloviště-Strnady, VÚLHM 2006a, pp. 335–345.
- NOVÁK, J. – SLODIČÁK, M.: Možnosti ovlivnění stability náhradních porostů smrku pichlavého (*Picea pungens*

- Engelm.). In: Lesnický výzkum v Krušných horách. Teplice 20. 4. 2006. Jiloviště-Strnady, VÚLHM 2006b, pp. 347–357.
- PODRÁZSKÝ, V.: Role smrku ztepilého jako přípravné dřeviny při obnově půdního prostředí lesních ekosystémů. In: Sbor. Konf. Krajina, les a lesní hospodářství. I. Praha, 22. a 23. 1. 2001, Česká zemědělská univerzita, 2001a, pp. 136–140.
- PODRÁZSKÝ, V.: Zásoba nadložního humusu a její kvantifikace pro potřeby revitalizace degradovaných lesních ekosystémů Krušných hor. In: Sbor. Konf. Krajina, les a lesní hospodářství. I. Praha, 22. a 23. 1. 2001, Česká zemědělská univerzita, 2001b, pp. 154–160.
- PODRÁZSKÝ, V.: Fertilization as an ameliorative measure – examples of the research at the Faculty of Forestry and Environment CUA in Prague. *J. Forest Sci.*, 52, Special Issue, 2006a: 58–64.
- PODRÁZSKÝ, V.: Effects of thinning regime on the humus form state. *Ekológia (Brat.)*, 25, 2006b: 298–305.
- PODRÁZSKÝ, V. – REMEŠ, J.: Změny kvality a množství nadložního humusu při přirozeném zmlazení bukových porostů na území Školního lesního podniku Kostelec nad Černými lesy. *Zprávy lesnického výzkumu*, 52, 2007 (2): 39–43.
- PODRÁZSKÝ, V. V. – ULBRICHOVÁ, I.: Restoration of forest soils on reforested abandoned agricultural lands. *J. Forest Sci.*, 50, 2004: 249–255.
- PODRÁZSKÝ, V. – ULBRICHOVÁ, I.: Obnova povrchového humusu při zalesňování zemědělských ploch a stanovišť po buldozerové přípravě v Krušných horách. In: Místo biologické meliorace v obnově lesních stanovišť. Kostelec n. Č. l., 17. 2. 2005, Kostelec n. Č. l., ČZU 2005, pp. 77–82.
- PODRÁZSKÝ, V. V. – REMEŠ, J. – ULBRICHOVÁ, I.: Biological and chemical amelioration effects on the localities degraded by bulldozer site preparation in the Ore Mts. – Czech Republic. *J. Forest Sci.*, 49, 2003: 141–147.
- PODRÁZSKÝ, V. – VIEWEGH, J. – REMEŠ, J.: Stav humusových forem v mladých porostech smrku a buku na území NPR Žákova hora. *Příroda, Special Issue*, 2003: 171–322.
- PODRÁZSKÝ, V. – ULBRICHOVÁ, I. – KUNEŠ, I. – FOLK, J.: Green alder effects on the forest soils in higher elevations. *J. Forest Sci.*, 51, Special Issue, 2005: 38–42.
- PODRÁZSKÝ, V. – ULBRICHOVÁ, I. – MOSER, W. K. – NOVÁK, J. – SLODIČÁK, M.: Půdotvorná a půdoochranná funkce břízy a smrku pichlavého na imisních holinách se zachovalou vrstvou humusu. In: *Dřeviny a lesní půda. Biologická meliorace a její využití.* (Kostelec n. Č. l. 22. 3. 2004). ČZU, Kostelec n. Č. l., 2004, pp. 119–123.
- REMEŠ, J. – PODRÁZSKÝ, V.: Effects of preparatory stands on forest site restoration. *Ekológia/Ecology*, 22, Supl. 1, 2003 (1): 291–293.
- SLODIČÁK, M. – NOVÁK, J. – KACÁLEK, D.: Pěstební zásahy v náhradních porostech smrku pichlavého (výsledky experimentu Fláje II za období 1996–2001). In: *Výsledky lesnického výzkumu v Krušných horách v roce 2001.* Teplice 14. 3. 2002. Jiloviště-Strnady, VÚLHM 2002, pp. 143–154.
- ULBRICHOVÁ, I. – PODRÁZSKÝ, V.: Mechanised site preparation and restoration of degraded site. *Ekológia/Ecology*, 22, Supl. 1, 2003 (1): 388–391.
- ULBRICHOVÁ, I. – PODRÁZSKÝ, V. – SLODIČÁK, M.: Soil forming role of birch in the Ore Mts. *J. Forest Sci.*, 51, Special Issue, 2005: 54–58.
- ULBRICHOVÁ, I. – REMEŠ, J. – PODRÁZSKÝ, V.: Hlavní náhradní listnaté dřeviny v Krušných horách a jejich půdotvorná a půdoochranná funkce. In: *Dřeviny a lesní půda. Biologická meliorace a její využití.* (Kostelec n. Č. l. 22. 3. 2004). ČZU, Kostelec n. Č. l. 2004, pp. 124–129.

Received for publication on November 28, 2007
Accepted for publication on February 7, 2008

PODRÁZSKÝ, V. (Česká zemědělská univerzita, Fakulta lesnická a dřevařská, katedra pěstování lesů, Praha, Česká republika):

Obnova humusových forem na plochách připravených buldozerem na zalesněných zemědělských půdách v Krušných horách.

Scientia Agric. Bohem., 39, 2008: 232–237.

Rychlost obnovy degradovaných a obnovovaných lesních stanovišť a obnova plnění funkcí lesů jsou předmětem zájmu nejen výzkumníků, ale i praktiků. V jednotlivých případech se může jednat o rekultivace lokalit devastovaných těžbou nerostných surovin a stavební činností, obnovu lesa na zemědělské půdě a tím pádem i obnovu původního charakteru lokality a v neposlední řadě i o zalesnění lesních ploch poškozených buldozerovou přípravou. V prvním případě se jedná řádově o stovky až tisíce hektarů. Při obnově lesa na marginální zemědělské půdě se odhady disponibilních rozloh zemědělské půdy pohybují v řádu statisíců hektarů (nejčastěji přes 300 000 ha) a buldozery bylo podle údajů ÚHÚL v Krušných horách připraveno 4 396,5 ha, nejvíce v 7. LVS. Převažují tak výše položená stanoviště se specifickým typem cyklů živin, v podstatě se omezujícím na oběh elementů mezi dřevinnou složkou a vrstvou nadložního humusu. Cílem předkládané práce je kvantifikace dynamiky obnovy holorganických vrstev na typických lokalitách devastovaných buldozerovou přípravou v 7. a 8. LVS Krušných hor. Degradace holorganických vrstev zde s sebou nese výrazné snížení funkčních potenciálů lesních ekosystémů. Třebaže na části ploch je využívána hmota valů při opětovném rozhrnování při rekonstrukci porostů náhradních dřevin, na značné rozloze se bude obnova vrstev nadložního humusu dít převážně spontánními procesy akumulace a humifikace.

Šetření se zaměřila na vrcholovou oblast Krušných hor, v okolí obce Boleboř, na majetku Lesy města Jirkova a na okolí Fláji (majetek LČR). Probíhala v porostech s intaktní vrstvou humusu, s dominancí jednak smrku ztepilého a jednak jeřábu ptačího a břízy, a dále se zaměřila na porosty po buldozerové přípravě a zalesněné zemědělské půdy, ve kterých dochází k obnově vrstvy povrchového humusu. Cílem bylo zjistit alespoň přibližně přirozené poměry v oblas-

ti kvantitativní formy humusových forem a dále postihnout iniciační fázi obnovy technogenně devastovaných půd v zájmové oblasti.

Jednotlivá stanoviště byla:

Intaktní půdy, plocha Boleboř I, n. v. 840–860 m n. m., podloží tvořeno svory, půdní typ kryptopodzol, LT je určen jako 7K4, dílčí plochy jeřáb (25 let) a smrk ztepilý (30 let). Odběr vzorků proveden v roce 1999.

Intaktní půdy, plocha Fláje I, n. v. 800 m n. m., podloží podobné, půdní typ kryptopodzol až podzol, LT 7K3, dílčí plochy bříza (28 let) a smrk pichlavý (21 let), odběr vzorků v roce 2002.

Buldozerové plochy, plocha Boleboř II, založení 1983, n. v. 860 m n. m., půdní typ kryptopodzol, LT 7K4, dílčí plochy smrk pichlavý a bříza, věk 20 let (2004), odběr vzorků 1994, 1999, 2004.

Buldozerové plochy, plocha Boleboř III, založena 1983–1985, n. v. 850 m n. m., půdní typ kryptopodzol, LT 7K4, dílčí plochy modřín, smrk pichlavý, olše, s hnojením a bez něj, věk 16 let, odběr vzorků 2000.

Zalesněné zemědělské půdy, plocha Fláje II, n. v. 800 m n. m., půdní typ kryptopodzol až podzol, LT 8K1, dílčí plochy smrk pichlavý a smrk ztepilý, věk 18 let, odběr vzorků 2002, přiřazena plocha Svahová, modřín na buldozerových plochách, věk 12 let.

Na všech plochách bylo množství nadložního humusu určeno odděleně pro jednotlivé, na daném místě determinovatelné a oddělitelné holorganické vrstvy. Ty byly odebrány s pomocí rámečku 25 x 25 cm, ve čtyřech opakováních. Sušina byla určována při 105 °C, determinace pedochemických vlastností byla provedena standardními metodikami, není však předmětem tohoto příspěvku.

Výsledky potvrdily značný potenciál lesních dřevin při obnově holorganických vrstev na zemědělských i devastovaných lokalitách v horských polohách (tab. 1). Byly potvrzeny značné rozdíly mezi dřevinami; jako vhodné byly potvrzeny bříza a olše, jako méně účinné další druhy, jako smrk ztepilý a modřín a jako nejméně vhodný se jevil smrk pichlavý. Výsledky našeho výzkumu je možno plně využít v dalším výzkumu a v jeho sumarizacích. Na nově zalesněných lokalitách s absencí holorganických vrstev je možno počítat s roční akumulací zhruba 1–2,5 t hmoty povrchových humusových horizontů ročně, což v období prvních 20 let sledování indikuje dosažení plně funkčního stavu zhruba během prvního obmýtí, v závislosti na stanovištních podmínkách, dřevině i melioračních opatřeních. V tab. 2 jsou generalizovány výsledky stanovení hrubých rámců přirozené akumulace nadložního humusu ve srovnatelných stanovištních podmínkách a tedy i žádoucí cílový stav obnovovaných lesních stanovišť.

zalesnění degradované půdy; povrchový humus; meliorace; druhové složení; humusové formy; akumulace humusu

Contact Address:

Prof. Ing. Vilém Podrázský, CSc., Česká zemědělská univerzita v Praze, Fakulta lesnická a dřevařská, katedra pěstování lesů, Kamýčká 1176, 165 21 Praha 6-Suchbát, Česká republika, e-mail: podrazsky@fle.czu.cz
